



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

LUCAS RODRIGUES DE ALMEIDA MENEZES

DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO:
UM ESTUDO DE CASO NO TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE SERGIPE

SÃO CRISTÓVÃO
OUTUBRO / 2019

LUCAS RODRIGUES DE ALMEIDA MENEZES

DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO:
UM ESTUDO DE CASO NO TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE SERGIPE

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Departamento de Administração do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe (UFS), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração, em cumprimento às Normas regulamentadas pela Resolução nº 69/2012/CONEPE.

Orientador: Professor Dr. Marcos Eduardo Zambanini

SÃO CRISTÓVÃO
OUTUBRO / 2019

LUCAS RODRIGUES DE ALMEIDA MENEZES

DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO:
UM ESTUDO DE CASO NO TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE SERGIPE

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Departamento de Administração do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal de Sergipe (UFS), como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração, em cumprimento às Normas regulamentadas pela Resolução nº 69/2012/CONEPE.

Trabalho Defendido e Aprovado em 30/10/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Eduardo Zambanini

Prof. Dr. Jefferson David Araújo Sales

Prof. Me. Ronalty Oliveira Rocha

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me dar saúde, sabedoria e coragem para superar os obstáculos e perseguir meus objetivos com determinação.

Aos meus pais por sempre terem feito de tudo para não me deixarem faltar nada e me darem a melhor educação dentro de suas possibilidades, sempre me apoiando em minhas decisões.

Aos meus amigos de todas as horas, Augusto, Roberto, Thiago, Andréa, Marina, Phillipe, Váldson, Bruno e todos que me apoiaram e me encorajaram para seguir em frente e finalizar este trabalho.

À EJAUFES Consultoria, que proporcionou várias oportunidades e me fez evoluir e me tornar uma pessoa muito melhor, tanto profissional como pessoalmente.

Aos professores do departamento de Administração por sempre se empenharem para passar os conteúdos da melhor forma para nossa formação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Eduardo Zambanini, por ter aceitado me orientar, ter acreditado em meu trabalho e prestado sempre auxílio com materiais e dicas para fazer com que o tema deste trabalho fosse abordado da maneira mais completa.

Ao Rivaldo e à Isabella que sempre se mostraram solícitos para resolver minhas demandas acadêmicas.

E, finalmente, aos servidores do Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe, onde estagiei durante o ano de 2018, que se mostraram muito colaborativos e disponibilizaram seu tempo para me atender e responder à minha entrevista com informações, por vezes, além do que eu precisava para concluir a minha pesquisa.

RESUMO

Esta pesquisa foi motivada pela crescente preocupação com a correta destinação do lixo eletrônico. Com as inovações tecnológicas em uma velocidade cada vez maior e a obsolescência programada inserida nesses produtos, as pessoas físicas e jurídicas precisam descartar seus equipamentos eletrônicos antigos cada vez mais rápido, para substituir por um mais moderno. Essa troca faz com que o equipamento descartado vire lixo e, muitas vezes, seja enviado para lixões a céu aberto, contaminando o ar e os lençóis freáticos devido aos componentes nocivos à saúde que são usados em sua produção. A quantidade de lixo eletrônico aumenta de forma muito rápida ao longo dos anos e acaba sendo exportado para que países subdesenvolvidos tenham que lidar com esses rejeitos. Este trabalho teve como objetivo principal compreender como o Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe organiza seus processos internos para o descarte do lixo eletrônico que gera. Para isso, foi realizado um estudo de caso, por meio de pesquisa qualitativa, e teve como instrumento de coleta de dados um roteiro para a realização de entrevista com dois servidores do tribunal, no Setor de Depósito de Urnas e no Setor de Tecnologia de Informação, respectivamente. A partir daí, constatou-se que existe uma preocupação tanto do Tribunal Regional Eleitoral como do Tribunal Superior Eleitoral com o correto descarte de seus equipamentos eletrônicos visto que ele possui processos bem definidos sobre o que fazer com esses rejeitos, como por exemplo realização de manutenções preventivas e corretivas nas urnas e computadores e descarte realizado sob responsabilidade do TSE e da CARE, respectivamente. Esses procedimentos podem servir de exemplo tanto para a comunidade como para o setor privado para que implemente a logística para reciclagem em seus processos, dando a devida importância à correta destinação do seu lixo eletrônico para não agredir e contaminar o meio ambiente.

Palavras-chave: Lixo Eletrônico. Obsolescência Programada. Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe.

ABSTRACT

This research was motivated by the growing concern with the correct disposal of electronic waste. With technological innovations at an ever-increasing rate and the scheduled obsolescence embedded in these products, individuals and businesses need to discard their old electronics faster and faster to replace a more modern one. This exchange causes the discarded equipment to become garbage and often to be sent to open dumps, contaminating the air and groundwater due to the harmful components that are used in its production. The amount of electronic waste increases very rapidly over the years and is eventually exported so that underdeveloped countries have to deal with this waste. This paper aimed to understand how the Sergipe Regional Electoral Court organizes its internal processes for the disposal of the electronic waste it generates. For this, a case study was conducted through qualitative research, and had as data collection instrument a script for conducting interviews with two court servers in the Ballot Box and Information Technology Sector. respectively. From this, it was found that there is a concern of both the Regional Electoral Court and the Superior Electoral Court about the proper disposal of their electronic equipment as it has well-defined processes on what to do with these rejects, such as performing preventive and corrective maintenance on ballot boxes and computers, and disposal of these items under the responsibility of TSE and CARE, respectively. These procedures may serve as an example for both the community and the private sector to implement recycling logistics in their processes, giving due importance to the proper disposal of their e-waste so that they do not harm and contaminate the environment.

Keywords: Electronic Waste. Scheduled obsolescence. Sergipe Regional Electoral Court.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação gráfica de uma cadeia de suprimentos.....	17
Figura 2 – Logística Reversa de Pós-Consumo e Pós-Venda.....	18
Figura 3 – Lixo eletrônico e taxa de crescimento na América Latina e no mundo	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Elementos químicos usados em aparelhos eletrônicos e os danos à saúde.....	24
Quadro 2 – Situação dos PGIRS nas capitais brasileiras.....	30
Quadro 3 – Objetivos específicos, categorias de análise e elementos de análise ...	36
Quadro 4 – Protocolo de Estudos.....	37
Quadro 5 - Etapas da análise dos dados.....	38
Quadro 6 – Explicando o 5W2H	46
Quadro 7 – 5W2H aplicado ao TRE-SE	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Total global de lixo eletrônico gerado	25
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo geral.....	14
1.1.2 Objetivos Específicos	14
1.2 JUSTIFICATIVA	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 LOGÍSTICA	16
2.1.1 Logística reversa	17
2.1.2 Logística reversa e Logística para reciclagem	19
2.2 OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA	21
2.2.1 Conceitos	21
2.2.2 Violação aos direitos do consumidor	22
2.3 LIXO ELETRÔNICO	23
2.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)	27
2.4.1 A Legislação	27
2.4.2 Aplicação da PNRS nas capitais brasileiras	29
3 METODOLOGIA	32
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	32
3.2 QUESTÕES DE PESQUISA	33
3.3 DELINEAMENTO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA	33
3.4 UNIDADE DE ANÁLISE E CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DO CASO	34
3.5 FONTES DE EVIDÊNCIA.....	35
3.6 DEFINIÇÕES CONSTRUTIVAS.....	36
3.7 CATEGORIAS ANALÍTICAS E ELEMENTOS DE ANÁLISE.....	36
3.8 PROTOCOLO DE ESTUDO.....	37
3.9 ANÁLISE DOS DADOS.....	38
3.10 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	39
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	40
4.1 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS	40
4.1.1 Manutenção dos equipamentos eletrônicos	40
4.1.2 Armazenamento de equipamentos eletrônicos inutilizados.....	42
4.1.3 Descarte de equipamentos eletrônicos	44

5 PROPOSTA PARA O TRE-SE	46
5.1 METODOLOGIA 5W2H.....	46
5.2 APLICANDO O 5W2H AO TRE-SE.....	47
6 CONCLUSÕES	49
6.1 RESPONDENDO ÀS QUESTÕES DE PESQUISA.....	49
6.2 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	50
6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS.....	53
APÊNDICE.....	57

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é motivada pela crescente preocupação com a correta destinação do lixo eletrônico. Com o surgimento progressivo de inovações tecnológicas e em uma velocidade cada vez maior, as pessoas se sentem instigadas a sempre trocar seu *gadget* (dispositivo eletrônico portátil), aparelho de TV, entre outros, o mais rápido possível para ter em mãos um item de última geração.

Como consequência, ou os itens velhos se acumulam em casa ou são descartados junto com o lixo comum, que, possivelmente, irá para algum aterro a céu aberto, o que é nocivo ao meio ambiente por poluir o ar e os lençóis freáticos. Esse problema também é agravado por causa da obsolescência programada que se estende desde o século passado com a redução da duração das lâmpadas.

No início do século XX, os fabricantes de lâmpadas começaram a se preocupar com a duração de seus produtos, que era de 2.500 horas. Para fazer com que os consumidores comprassem suas lâmpadas com mais frequência, vários fabricantes entraram em um acordo para que elas passassem a durar, no máximo, 1.000 horas. Essa prática se difundiu para outras empresas que passaram a colocar um prazo de vida útil mais baixo em seus produtos, forçando um consumismo desnecessário e nocivo tanto social quanto ambientalmente, como mostra Dannoritzer (2010).

Essa obsolescência programada, junto com o rápido avanço tecnológico, faz com que um produto se deteriore em um tempo muito curto, como afirma Celinski et al. (2011). Isso, somado à competição industrial, gera necessidades artificiais criando, assim, “a sociedade do desperdício na era do descartável e do consumo” (SABBAGH, p. 113, 2011).

Segundo Dannoritzer (2010), essa questão da obsolescência programada afeta os engenheiros que dedicam horas em pesquisa e desenvolvimento para entregar o melhor produto possível, porém são frustrados pelos executivos que, pensando apenas no lucro, restringem essa evolução, o que faz com que a qualidade de um produto só se desenvolva até um nível conveniente para os negócios.

A preocupação com a correta destinação dos resíduos sólidos, em particular do lixo eletrônico, vem crescendo nos últimos anos. Segundo Xavier et al. (2010),

algumas empresas, como a Dell, Itautec e HP, já se preocupam com o retorno dos equipamentos eletrônicos para que sejam reciclados os que ainda podem ser reaproveitados e que se descarte adequadamente os que não servem mais.

Como essas empresas, também existem cooperativas para lidar com esse tipo de resíduos, como a CARE (Cooperativa dos Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju) e Reviravolta, que atuam nas cidades de Aracaju e Nossa Senhora do Socorro, respectivamente.

Em Aracaju, um dos trabalhos de destaque da CARE é com o Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe, órgão federal de grande porte em Sergipe, onde recolhem equipamentos de informática que não mais atendem à demanda do tribunal para dar-lhes a destinação final correta.

Um fator que também ajuda a uma maior conscientização das empresas e organizações em relação à destinação do lixo eletrônico é o surgimento de leis, como a 12.305 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e dispõe, dentre outras coisas, sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos e às responsabilidades dos geradores.

Dessa forma, a lei faz com que a preocupação com a destinação do lixo eletrônico não fique apenas para os consumidores finais, mas constitui uma obrigação legal das empresas e organizações recolherem e encaminharem o lixo eletrônico para a reciclagem ou um descarte que não danifique o meio ambiente ou reduza esse dano ao mínimo possível.

Diante do exposto, esse trabalho buscou responder à seguinte pergunta: Como o Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe organiza seus processos internos para o descarte do lixo eletrônico?

1.1 OBJETIVOS

Segundo Gil (2002), para que se possa realizar a pesquisa com a precisão requerida, é necessário especificar os objetivos. Os objetivos gerais dão uma direção, mas precisam ser delimitados. É então que são definidos os objetivos específicos que, ao contrário do objetivo geral que é mais abstrato, se referem a

fatores que podem ser observados e/ou mensurados. Então, ao responder aos objetivos específicos, deve-se atingir o objetivo geral da pesquisa.

Partindo dessa definição, foram estabelecidos os objetivos geral e específicos que nortearam a pesquisa deste trabalho.

1.1.1 Objetivo geral

Compreender como o Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe organiza seus processos internos para o descarte do lixo eletrônico.

1.1.2 Objetivos Específicos

Relatar as atividades de manutenção dos equipamentos eletrônicos para aumentar sua vida útil no TRE-SE;

Descrever os modos de armazenamento dos equipamentos eletrônicos ociosos no TRE-SE;

Explicar o processo de descarte e destinação dos equipamentos eletrônicos inutilizados pelo TRE-SE;

Propor sugestões para melhorar o processo de descarte de lixo eletrônico no TRE-SE.

1.2 JUSTIFICATIVA

A sociedade está cada vez mais preocupada com a preservação do meio ambiente, exigindo posicionamento das empresas e governo em relação ao descarte e reciclagem de lixo. Devido a isso, um dos temas discutidos é a destinação correta do lixo eletrônico e o acúmulo desse lixo a céu aberto, contaminando o ar e os lençóis freáticos.

A correta destinação do lixo eletrônico é um tema que não pode passar despercebido, pois não é um problema somente de nível ambiental, mas também de saúde pública, tendo em vista os perigos do descarte inadequado dos componentes desse tipo de lixo (HSU; FROM, 2017).

A geração de lixo eletrônico global deve aumentar cerca de 17% e passar de 50 milhões de toneladas por ano até 2021 (Baldé et al., 2017). O autor ainda afirma que o volume de todos os materiais descartados por ano pesa o equivalente a 4,5 mil torres Eiffel.

Segundo Baldé et al. (2017), só o Brasil, em 2016, produziu 1,5 milhão de toneladas de lixo eletrônico e grande parte desse volume não foi reciclado e não teve uma destinação correta.

Este trabalho, reconhecendo a extrema relevância do tema, vem para somar à discussão analisando como o poder judiciário, a partir do TRE-SE, se preocupa e põe em prática a consciência ambiental e a Lei 12.305 (Brasil, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos aplicada ao lixo eletrônico produzido pela sua organização, tendo em vista a grande quantidade de equipamentos eletrônicos utilizada no tribunal, como urnas eletrônicas, computadores e servidores.

A academia também se beneficia, pois, além de mostrar para a comunidade acadêmica como descartar seu lixo eletrônico a partir das práticas do tribunal, fornece insumos para trabalhos futuros sobre este tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para sustentar a pesquisa realizada e fornecer as bases teóricas para a melhor compreensão dos resultados, são apresentados neste capítulo alguns conceitos e dados importantes como os conceitos de logística, logística reversa, lixo eletrônico, além da legislação que regulamenta este tema.

2.1 LOGÍSTICA

Dias (2017) traz duas definições para logística: a primeira é do Council of Supply Chain Management Professionals, que diz que a logística é a área que planeja, executa, coordena e controla a movimentação dos materiais (matéria-prima e produtos semiacabados e acabados) da origem até o local de consumo para atender às demandas do cliente final.

A segunda definição é da Associação Brasileira de Logística (ABRALOG), que define a logística como a parte da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla com eficácia o fluxo e armazenagem dos bens, serviços e informações do ponto de origem até o ponto de consumo para satisfazer os consumidores em geral.

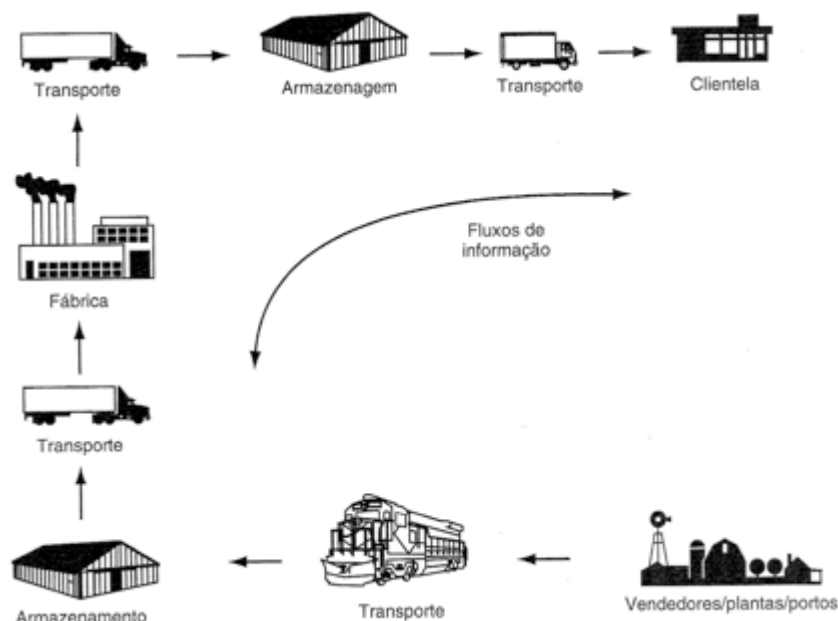
Dentre os objetivos das atividades da logística, segundo Dias (2017), estão o planejamento, a aquisição, a armazenagem, o transporte e a distribuição.

Para que a logística possa atingir esses objetivos, é necessário que haja uma boa gestão da cadeia de suprimentos, que engloba a produção, distribuição e venda no varejo.

Segundo Ballou (2006), a cadeia de suprimentos abrange todos os estágios do fluxo e transformação da matéria-prima até o consumidor final, assim como os fluxos de informação. O gerenciamento da cadeia de suprimentos é a integração dessas atividades por meio de relacionamentos na cadeia, visando a conquistar vantagem competitiva sustentável. A Figura 1 ilustra uma cadeia de suprimentos.

Assim, a cadeia de suprimentos é um conjunto de atividades que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual as matérias-primas são convertidas em produtos acabados (BALLOU, 2006).

Figura 1 – Representação gráfica de uma cadeia de suprimentos



Fonte: Ballou (2006).

Dessa forma, o gerenciamento da cadeia de suprimentos tem a finalidade de agregar mais valor ao produto ou serviço, assim como reduzir os custos para aumentar a lucratividade nas operações da empresa (ANDRADE, 2017).

Taboada (2008) cita maior agilidade, flexibilidade e confiabilidade entre os benefícios que a logística pode trazer à empresa, servindo de pilares para a estruturação de estratégias competitivas.

Há também o fluxo no sentido contrário, chamado de Logística Reversa e é abordado no próximo tópico.

2.1.1 Logística reversa

A Logística Reversa é o caminho inverso por meio do qual o produto acabado retorna do consumidor final até o início da cadeia de suprimentos. Segundo Novaes (2015), a logística reversa visa a reaproveitar bens de consumo diversos ou, caso não seja possível, incinerá-los ou depositá-los em locais seguros, cuidando para que seus componentes não contaminem o solo e os lençóis freáticos, e os rios e mares.

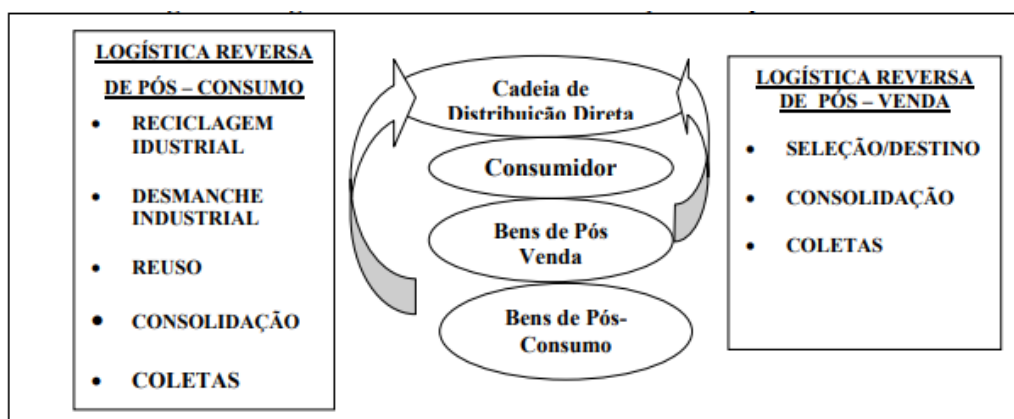
Mueller (2005) classifica a logística reversa como apenas a versão contrária da logística como ela é conhecida. Ainda afirma que o planejamento reverso utiliza

os mesmos processos que um planejamento convencional, com ambos tratando de nível de serviço, armazenagem, transporte, entre outros.

Entre as diferenças fundamentais entre a Logística Convencional e a Reversa está o fato de que, na convencional, os produtos são puxados pelo sistema, enquanto que no sistema reverso existe uma combinação entre empurrar e puxar os produtos pela cadeia de suprimentos (MUELLER, 2005).

Leite (2009) entende a Logística Reversa como a área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas do retorno dos bens de pós-venda e pós-consumo ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos. A Figura 2 reúne duas grandes áreas de atuação da logística reversa.

Figura 2 – Logística Reversa de Pós-Consumo e Pós-Venda



Fonte: Leite (2009).

A logística reversa de pós-venda cuida dos produtos com pouco uso ou que, por algum motivo, voltam para a cadeia de distribuição, enquanto que a logística reversa de pós-consumo é responsável pelos produtos descartados pela sociedade e que voltam para o ciclo produtivo (FERNANDES, 2016).

Segundo Domingues (2015), a ideia do conceito da logística reversa de pós-venda é reaproveitar e gerar valor para produtos que, por diversas razões, são devolvidos, seja por erro de pedido, fabricação ou mesmo descarte do material após utilizado. Um exemplo de logística reversa pós-venda acontece no *e-commerce*. Como o cliente não pode testar o produto, pode ser que ele não seja do seu agrado ao chegar às suas mãos, então é utilizada a logística reversa.

Ainda segundo o autor, a logística reversa de pós-consumo acontece quando o produto atinge o fim de sua vida útil ou, também, resíduos industriais que são novamente agregados algum valor com formas de reaproveitamento. Um exemplo é o caso da empresa Apple, que disponibiliza funcionários para avaliar aparelhos celulares usados da marca, dos seus clientes, e passar o valor desse aparelho em créditos na compra de qualquer produto da empresa.

Ao entender os conceitos de Logística Reversa é necessário entender a diferença entre esse tipo de logística e a logística para reciclagem. Essa diferença é explicada no próximo tópico.

2.1.2 Logística reversa e Logística para reciclagem

É constatado que, mesmo na literatura especializada, a logística reversa é confundida com reciclagem, reuso de materiais ou fluxo reverso de mercadorias. Tal confusão já faz com que a Logística Reversa seja chamada por alguns de “Logística Verde” (SOUZA, 2008).

Souza (2008) afirma que a logística reversa difere da “logística verde” porque esta considera todo o impacto desde a produção do bem até o fim de sua vida útil e a correta disposição final do bem. A logística reversa não é uma logística ambiental, mas algo mais simples que utiliza canais de distribuição que fluem no sentido inverso ao da logística convencional.

Souza (2008) cita que o crescimento das atividades ligadas à logística reversa se deve a uma série de fatores que são enumerados por Lacerda (2002):

- Questões ambientais: Uma clara tendência no Brasil de criar uma legislação ambiental para tornar as empresas responsáveis por todo ciclo de vida de seus produtos. O que já se concretizou com a criação da Lei 12.305 (Brasil, 2010) que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Diferenciação por serviço: A crença dos varejistas de que os clientes valorizam mais empresas que possuem políticas mais liberais de retorno dos produtos. O que é reforçado pela lei de defesa do consumidor que garante o direito de devolução ou troca;
- Redução de custo: A logística reversa tem trazido retornos consideráveis para empresas. A utilização de embalagens retornáveis ou com

reaproveitamento de materiais para produção traz ganhos que estimulam cada vez mais que se tenha um canal de fluxo reverso.

Observa-se, ainda, uma proliferação de trabalhos acadêmicos que descrevem como logística reversa processos que não podem ser considerados como tal, e sim como casos de reciclagem de materiais cuja movimentação e armazenagem poderiam ser encarados como uma logística de suprimentos comum (SOUZA, 2008).

O autor supracitado ainda afirma que, na logística para reciclagem, normalmente, existem muitos pontos onde os bens podem ser coletados; requer, em muitos casos, a cooperação do remetente e os bens a serem reciclados tem um baixo valor. Esse tipo de logística se trata da atividade de recolher o material eletrônico, que já não funciona ou se tornou obsoleto, e dar a ele um descarte adequado ou reaproveita-lo de alguma forma. O que pode ser realizado por qualquer agente dissociado do fabricante que possua algum conhecimento sobre como lidar com esse tipo de resíduo.

A Logística Reversa, por sua vez, acontece quando a própria empresa que produziu o equipamento possui, em sua cadeia de suprimentos, um canal reverso onde ela mesma (ou outra empresa sob a sua orientação) recolhe esse material e o reutiliza em seu ciclo produtivo ou o descarta da maneira mais apropriada (SOUZA 2008). Algo similar ao que acontece quando um equipamento com defeito, ainda na garantia, é recolhido pelo fabricante, ocorrendo o reparo do defeito ou a troca por um equipamento novo.

Diante do exposto, pode-se resumir logística reversa como retorno de um produto à origem por meio do próprio canal de distribuição do fabricante, enquanto que a logística para reciclagem trata do processo executado por uma cooperativa, catadores ou outros meios dissociados do fabricante que recolhem os resíduos e lhes dão o destino mais adequado de forma a não agredir o meio ambiente com o acúmulo desse tipo de lixo em lugares impróprios, o que já ocorre em um ritmo crescente, dentre outras coisas, por causa do estímulo à troca de equipamentos velhos por novos em um período de tempo cada vez menor provocado pela obsolescência programada, que é abordada no próximo tópico.

2.2 OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA

Latouche (2012) diz que são três os ingredientes necessários para que se estimule a existência da sociedade do consumo: a publicidade, que cria o desejo, o crédito, que fornece os meios e a obsolescência programada, que renova a sua necessidade.

2.2.1 Conceitos

A obsolescência programada pode ser entendida como um processo para que algo propositalmente se torne obsoleto após um determinado período de tempo. Essa prática tem como objetivo fazer com que o consumidor tenha o desejo de possuir algo mais novo antes do necessário (SANTOS; DOMINQUINI, 2013).

Bauman (2001) confirma essa reflexão afirmando que essa necessidade de substituir objetos ultrapassados está inscrita no design dos produtos e nas peças publicitárias. Ainda afirma que a curta expectativa de vida de um produto está incluída na estratégia de marketing e no cálculo de lucros.

O documentário de Dannoritzer (2010) traz o caso de Marcos, um consumidor que possui uma impressora que dá defeito em um de seus componentes e, ao tentar consertar, é informado que o custo para a troca de peças é muito alto e seria melhor adquirir uma nova. Latouche (2012) afirma que essa prática é cada vez mais corriqueira.

Dannoritzer (2010) mostra que os primeiros registros históricos da obsolescência programada datam do início dos anos 1920, quando fabricantes de lâmpadas tornaram seus produtos mais frágeis para durar cada vez menos e, assim, aumentar suas vendas e lucros. Em apenas 2 anos, a duração das lâmpadas caiu de 2500 horas para menos de 1500.

Um herdeiro da Philips, empresa que participou do acordo para reduzir a durabilidade das lâmpadas, reconheceu que, na época, não havia preocupação com sustentabilidade e com a escassez dos recursos. Porém, ele diz que agora a empresa se preocupa com os custos ambientais de produção e já disponibiliza no mercado lâmpadas que duram mais.

Essa ideia da obsolescência programada foi bastante discutida no período da crise de 1929. Bernard London, um empresário dos Estados Unidos, afirmou em seu livro *The New Prosperity* que, para sair da crise, era necessário tornar obrigatório esse curto período de vida dos produtos. Dessa forma, London acreditava que a curta vida útil dos produtos faria a máquina do consumo continuar girando com empresas produzindo, pessoas trabalhando e consumindo (DANNORITZER, 2010).

Houve manifestações de consumidores contra a obsolescência programada, como o caso de dois jovens irmãos, mostrados no documentário de Dannoritzer (2010), que publicaram um vídeo na internet denunciando a empresa Apple por não oferecer a possibilidade de troca de baterias desgastadas. Os irmãos denunciaram que a vida útil do Ipod (equipamento eletrônico da empresa Apple, que permite a reprodução de músicas em formato .mp3) durava apenas 18 meses, fazendo com que fosse necessário comprar um novo produto. Como consequência, milhares de pessoas entraram com ações na justiça e ficou provado que as baterias eram projetadas para terem curta duração e a empresa foi obrigada a viabilizar a troca de baterias velhas e oferecer uma garantia de 2 anos para o produto.

A obsolescência programada não diz respeito apenas à durabilidade ou funcionalidade do produto, mas o design também pode exercer influência no tempo que leva para surgir o desejo de possuir um produto mais novo.

Isso é ilustrado pelo exemplo da Chevrolet que, não tendo como competir com os motores da Ford em durabilidade e qualidade, investiu no design e, dessa forma, criou um modelo de automóvel mais novo que faria o anterior parecer velho e exigiria a troca em períodos mais curtos (DANNORITZER, 2010).

Esse conjunto de práticas gerou reações e estimulou análises sobre violações aos direitos do consumidor, conforme debate no tópico a seguir.

2.2.2 Violação aos direitos do consumidor

Santos e Dominiquini (2013) afirmam que o consumo está intrinsecamente associado ao meio ambiente e, por isso, não devem ser desvinculados, pois essa atitude gera impactos negativos para as gerações presentes e futuras.

As autoras ainda citam a obsolescência programada como um claro exemplo desse descompasso, pois, além de ser uma violação aos direitos do consumidor e causar um consumismo desenfreado, faz com que a produção de lixo aumente de forma excessiva.

Essa visão é corroborada por Milaré (2011), que afirma que tanto a proteção do consumidor como a proteção ao meio ambiente são princípios de ordem econômica segundo a Constituição de 1988. Isso quer dizer que essas duas esferas são igualmente importantes e funcionam como limites à livre iniciativa, já que a ordem econômica se direciona para a ordem social.

A lei 8.078 (BRASIL, 1990) dispõe em seu artigo 4º sobre a Política Nacional de Relações de Consumo que tem entre seus objetivos atender as necessidades dos consumidores; respeitar a sua dignidade, saúde e segurança; e proteger seus interesses econômicos. Esses objetivos são pautados sob os princípios do reconhecimento da vulnerabilidade do consumidor; proteção efetiva do consumidor por meio de ação governamental; e a coibição e regressão de abusos praticados no mercado de consumo.

Diante do exposto, Santos e Dominiquini (2013) entendem que a prática da obsolescência programada fere explicitamente a Política Nacional das Relações de Consumo e que vai além do desrespeito ao consumidor, abrangendo a ordem econômica e social do país.

Toda essa problemática da Obsolescência Programada faz com que ocorra um acúmulo exponencial de lixo, em particular o lixo eletrônico, que não é descartado da maneira correta.

2.3 LIXO ELETRÔNICO

Leonard (2011) define o lixo eletrônico (e-lixo) como o descarte mais perigoso entre todas as categorias de lixo. Nessa estão os celulares, computadores, TVs, aparelhos de DVD, brinquedos, eletrodomésticos, controles remotos, entre outros. A autora afirma que esses itens contêm substâncias químicas e metais altamente prejudiciais à saúde e o volume desse tipo de lixo aumenta em um ritmo três vezes mais rápido que outros tipos de lixo, devido ao fato da aplicação da obsolescência programada de forma agressiva.

Por conter em sua composição esses materiais nocivos, quando jogados em qualquer lugar, podem acarretar sérios riscos para a saúde e, também, a degradação do solo. Por causa desses riscos, Ribeiro e Lozano (2015) afirmam que a armazenagem desses resíduos eletrônicos também requer muita atenção. Entre os problemas de saúde que esses componentes causam nos trabalhadores que os fabricam estão o câncer, abortos, problemas reprodutivos, asma, entre outros (SILVA, 2011).

O Quadro 1 traz uma discriminação dos principais componentes usados em equipamentos eletrônicos e os respectivos riscos de cada um.

Quadro 1 – Elementos químicos usados em aparelhos eletrônicos e os danos à saúde

Os vilões dos eletrônicos		
Mercúrio	Computador, monitor e TV de tela plana	Danos no cérebro e fígado
Cádmio	Computador, monitores de tubo e baterias de laptops	Envenenamento, problemas nos ossos, rins e pulmões
Arsênio	Celulares	Pode causar câncer no pulmão, doenças de pelo e prejudicar o sistema nervoso
Berílio	Computadores e celulares	Causa câncer no pulmão
Retardantes de chamas (BRT)	Usado para prevenir incêndios em diversos eletrônicos	Problemas hormonais, no sistema nervoso e reprodutivo
Chumbo	Computador, celular e televisão	Causa danos ao sistema nervoso e sanguíneo
Bário	Lâmpadas fluorescentes e tubos	Edema cerebral, fraqueza muscular, danos ao coração, fígado e baço
PVC	Usado em fios para isolar corrente	Se inalado, pode causar problemas respiratórios

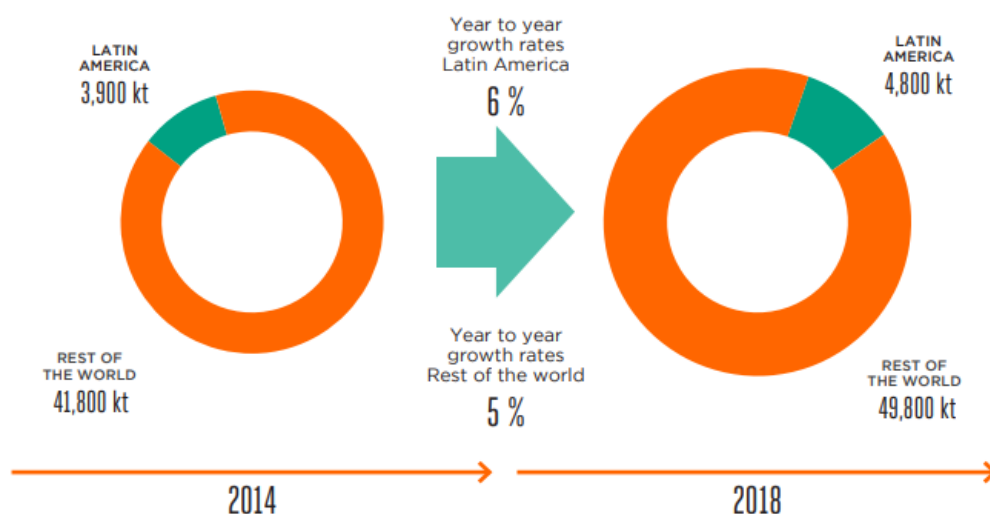
Fonte: Adaptado de Baio (2008).

Segundo Baldé et al. (2017), foram produzidos 44,7 milhões de toneladas de lixo eletrônico mundialmente em 2016, o que representa um aumento de 8% em relação ao ano de 2015. De acordo com o autor, o volume de todos os materiais descartados por ano pesa o equivalente a 4,5 mil torres Eiffel. De todos os resíduos eletrônicos descartados, apenas 20% foram reciclados.

Segundo Magalini, Kuehr e Baldé (2015), o volume esperado de lixo eletrônico a ser descartado em 2018 na América Latina seria de 4,8 milhões de toneladas, o que representa um crescimento anual de 6%, contra 5% no resto do mundo, como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Lixo eletrônico e taxa de crescimento na América Latina e no mundo

Amounts of total e-waste and growth rates for LATAM and the world

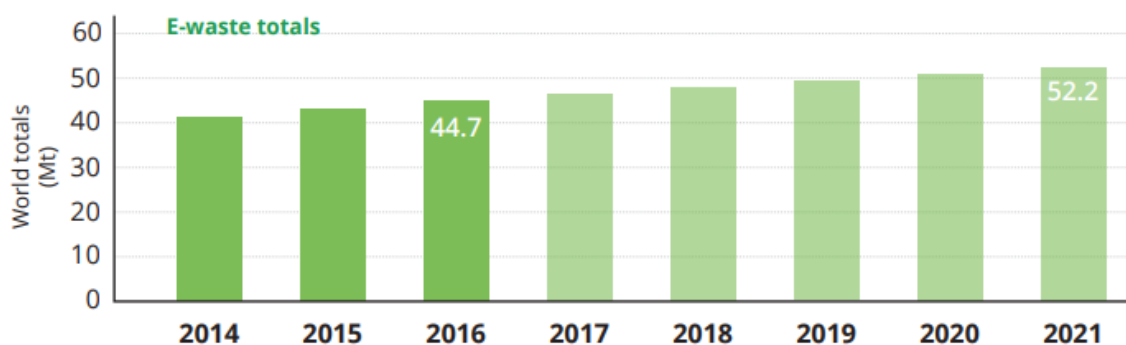


Fonte: Magalini, Kuehr, Baldé (2015).

De acordo com Baldé et al. (2017), a geração de lixo eletrônico global ainda deve aumentar cerca de 17% e passar de 50 milhões de toneladas por ano até 2021, como pode ser observado no Gráfico 1.

Segundo o relatório do World Economic Forum (2019) sobre Lixo Eletrônico, esse volume pode chegar a 120 milhões de toneladas em 2050.

Boa parte desse lixo eletrônico é gerado por causa da obsolescência programada, pois, segundo Bauman (2001), à medida que surgem novas necessidades, são criadas novas mercadorias que estimulam novas necessidades e desejos e, em uma era de “obsolescência embutida” nos bens oferecidos, acarreta um grande aumento na indústria da remoção do lixo.

Gráfico 1 – Total global de lixo eletrônico gerado

Fonte: Baldé et al. (2017).

Em decorrência desse aumento exponencial de lixo eletrônico, países africanos têm que arcar com os custos ambientais do consumismo exagerado dos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Latouche (2012) expõe que existem montanhas de computadores junto com televisores, frigoríficos, leitores de DVD, entre outros enchendo muitos depósitos de lixo com diversos riscos de poluição. O autor ainda afirma que 150 milhões de computadores por ano eram transportados anualmente para lixeiras em países de Terceiro Mundo, com 500 navios por mês sendo enviados à Nigéria.

Tal situação também é relatada no documentário de Dannoritzer (2010), que expõe a denúncia do ativista ambiental ganês, Mike Anane, sobre contêineres com todo tipo de equipamento eletrônico descartado chegando à Gana por volta de 8 a 9 anos.

Ainda nessa denúncia é exposto que, mesmo existindo a Convenção de Basileia que proíbe o envio de resíduos perigosos sem prévio e explícito consentimento do país receptor, os países emissores burlam a Convenção alegando se tratar de produtos de segunda linha. Porém, mais de 80% dos resíduos eletrônicos que chegam ao país não estão aptos para reutilização e são abandonados em grandes lixões.

Neste documentário de Dannoritzer (2010), Mike Anane mostra o leito de um rio no subúrbio da capital de Gana, Accra, que era povoado por várias espécies de peixes, onde havia pesca, banho, passeio de barco e brincadeiras de crianças e, à época do documentário, tornara-se um grande lixão a céu aberto para material eletrônico descartado por países ricos. Mike Anane ainda afirma que Gana se tornou uma enorme lixeira do mundo.

Latouche (2012) afirma que a capacidade de regeneração da Terra não acompanha a procura, pois o homem produz lixo mais rápido do que a natureza transforma o lixo em novos recursos, o que torna essa sociedade do consumo insustentável.

A reciclagem dos resíduos é uma opção bastante importante por reduzir a extração de recursos naturais não renováveis, contribuir para a preservação do meio ambiente, entre outros benefícios.

Porém, com uma baixa quantidade de empresas especializadas executando a completa reciclagem do lixo eletrônico e pelo alto custo de refino dos metais

encontrados neste tipo de lixo, parte do processo é realizada em outros países como Canadá e Bélgica (GERBASE; OLIVEIRA, 2012).

Isso representa uma grande perda econômica para o país, pois apenas o ouro presente nos resíduos produzidos no Brasil poderia render bilhões ao ano e, por não possuir a tecnologia necessária, esse lixo é exportado para que outros países façam o processamento final desses resíduos (CARAM; BELTRÃO, 2012).

Em uma tentativa de aumentar a preocupação com o meio ambiente e a reciclagem fazendo com que de fato esta fosse posta em prática, surgiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305 (Brasil, 2010), que é abordada no próximo tópico.

2.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

A PNRS entrou em vigor por meio da lei 12.305/2010 definindo, entre outras coisas, os princípios e objetivos a serem adotados pelo Governo Federal, de forma individual ou em cooperação com os estados e municípios, visando à gestão integrada e gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

2.4.1 A Legislação

A citada lei define, em seu artigo 3º, inciso XVI, os resíduos sólidos como todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Entre os princípios da PNRS, pode-se destacar: a prevenção e a precaução; o desenvolvimento sustentável e a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. E entre os objetivos destacam-se a proteção à saúde pública e da qualidade ambiental; estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e

consumo de bens e serviços e redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos (BRASIL, 2010).

Após cerca de 20 anos de tramitação no Congresso Nacional até sua aprovação, a lei da PNRS foi um marco para a sociedade brasileira na defesa ao meio ambiente, pois, segundo Reveilleau (2011), superou-se um obstáculo que era a inexistência de norma em âmbito nacional tendo como principal foco gerenciar os resíduos sólidos e atribuir responsabilidades a todos os agentes geradores e consumidores.

Demajorovic e Migliano (2013) citam dois dos principais avanços da PNRS:

a) Reconhecer que o gerenciamento dos resíduos sólidos pós-consumo deve ser compartilhado entre os envolvidos na cadeia de reciclagem e, também, reconhecer os grupos de catadores de materiais recicláveis como fundamentais na cadeia, estimulando a inserção deles nas iniciativas para expansão da coleta e destinação dos resíduos;

b) A promoção de acordos setoriais, pois espera-se que, com esses, os objetivos e metas para melhorias da gestão dos resíduos sejam alcançados como resultado de um processo participativo entre todos os envolvidos na cadeia reversa.

A PNRS também enseja os 3 “R”s fundamentais da logística reversa:

a) Reduzir o consumo de recursos na produção por meio da melhoria de processos;

b) Reuso: prolongar o ciclo de vida dos produtos ou componente por meio do reaproveitamento de bens ou materiais resultantes do processo de reciclagem.

c) Reciclar: sempre que possível, reaproveitar materiais e energia para, dessa forma, reduzir o volume de rejeitos que requeiram um descarte adequado.

Silva (2010) entende ser imprescindível a adoção dos 3 “R”s para solucionar o problema dos resíduos sólidos urbanos, representando a moderna visão para diminuir a quantidade de resíduos sólidos gerados e de seu potencial poluidor.

O relatório de avaliação dos resíduos sólidos da Controladoria Geral da União (CGU) de 2017 afirma que, apesar de existir a Lei 12.305 (Brasil, 2010), muita coisa ainda falta ser implementada. A lei prevê em seu artigo 15 que a União deveria elaborar, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Plano

Nacional de Resíduos Sólidos, com prazo de vigência indeterminado e horizonte de 20 anos, sendo atualizado a cada quatro anos.

Porém, ainda que a primeira versão do Plano tivesse sido concluída em 2012, ele não foi apreciado pelo Conselho Nacional de Política Agrícola, o que é exigido no Decreto 7.404/10 (BRASIL, 2017).

Contudo, o MMA considera a existência do Plano e está realizando a sua revisão, como previsto para cada quatro anos. Esse plano deve ser concluído em 2019 e, só então, ele será aprovado e válido (BRASIL, 2017).

Essa falta de um Plano Nacional é considerada pela consultora ambiental da Confederação Nacional dos Municípios, Cláudia Lins, como um dos principais empecilhos para a efetividade da PNRS. O gerente de resíduos sólidos do Departamento de Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente, Eduardo Rocha, acredita que a dificuldade de implementação plena da PNRS se deve ao alto custo do processo e à falta de receitas destinadas ao setor (THATY, 2017).

As dificuldades em implementar a PNRS não se restringem à atuação do governo federal, mas também em escala micro, especialmente nas capitais brasileiras.

2.4.2 Aplicação da PNRS nas capitais brasileiras

Após 8 anos da sanção da Lei 12.305 (BRASIL, 2010) que instituiu a PNRS, ainda existe um longo caminho para que ela seja posta em prática de forma efetiva nos municípios brasileiros.

A lei prevê em seu artigo 18 que, para o Distrito Federal e os municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, é necessária a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

O plano deve conter em seu conteúdo mínimo, dentre outros:

a) Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

b) Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

c) Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.

Porém, ainda que imposto como condição para acesso às verbas da União, segundo pesquisa realizada por Barbosa, Sousa, Almeida (2015), 54% das capitais brasileiras haviam apresentado seus PGIRS nos termos da lei, como mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Situação dos PGIRS nas capitais brasileiras

Capitais	Situação dos PGIRS
Goiânia	Concluído (2016)
Campo Grande	Concluído (Decreto n. 11.797/2012)
Cuiabá	Concluído
Maceió	Concluído (2016)
Salvador	Em elaboração
Fortaleza	Concluído
São Luís	Em elaboração
João Pessoa	Concluído
Recife	Concluído (Decreto 27.045/2013)
Teresina	Concluído
Natal	Sem informação
Aracaju	Em elaboração
Rio Branco	Concluído
Manaus	Concluído (Decreto 1.349/2011)
Macapá	Em elaboração
Belém	Em elaboração
Porto Velho	Concluído
Boa Vista	Em elaboração
Palmas	Concluído (Decreto 700/2014, Anexo IV)
Vitória	Sem informação
Belo Horizonte	Em elaboração
Rio de Janeiro	Concluído (Decreto Municipal nº 37.775/2013)
São Paulo	Concluído (Decreto nº 54.991/2014)
Curitiba	Concluído
Porto Alegre	Concluído
Florianópolis	Em elaboração

Fonte: Atualizado de Barbosa, Sousa e Almeida (2015).

Como mostram os autores, das 26 capitais do país, ainda 10 não possuem seu PGIRS concluído, o que significa que ainda há um longo caminho a percorrer para que todo o país esteja alinhado para gerir seus resíduos sólidos, incluindo o lixo eletrônico, de maneira correta, mesmo após quase uma década que a lei da PNRS está em vigor.

Com todos os conceitos e dados apresentados neste capítulo foi possível perceber como a questão do descarte inadequado dos resíduos sólidos, em particular do lixo eletrônico, é um problema grave e urgente. Não é só uma questão ambiental, mas também de saúde, social e econômica e, se não dada a devida importância a um gerenciamento adequado dos resíduos, pode trazer consequências irreversíveis provenientes das substâncias tóxicas contidas nesse lixo que são liberadas no meio ambiente.

3 METODOLOGIA

Gil (2002) afirma que uma pesquisa é desenvolvida mediante utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos e que se desenvolve ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a apresentação do problema até a apresentação satisfatória dos resultados.

O autor supracitado menciona como uma das razões para a realização de uma pesquisa o desejo de conhecer com vistas a fazer algo de maneira mais eficiente ou eficaz.

Diante do exposto, para a validade científica deste estudo, neste tópico são apresentadas as caracterizações do estudo, questões e procedimentos de pesquisa, unidades de análise, fontes de evidência, protocolo de estudo, análise, finalizando com as limitações do estudo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Existem dois grandes métodos de estudo nos quais uma pesquisa científica pode se basear: o quantitativo e o qualitativo. Esses métodos se diferenciam tanto pela sistemática pertinente a cada um deles como pela forma de abordagem do problema. Dessa forma, é necessário que o método seja apropriado ao tipo de estudo que se deseja realizar (RICHARDSON, 2015).

Ainda segundo Richardson (2015), o método quantitativo se caracteriza pelo emprego de quantificação na coleta de informações e tratamento delas por meio de técnicas estatísticas. Já o método qualitativo se propõe a investigar “o que é” e descobrir as características de um fenômeno.

No caso em análise foi utilizado o método qualitativo, tendo em vista que se desejou compreender como o Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe organiza seus processos internos para o descarte do lixo eletrônico por meio de indagações aos atores envolvidos.

Partindo desse objetivo geral, a classificação deste estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória. De acordo com Gil (2002), esse tipo de pesquisa visa a proporcionar maior familiaridade com o problema para torná-lo mais explícito.

3.2 QUESTÕES DE PESQUISA

Segundo Yin (2001), essas questões são fundamentos lógicos justificáveis para conduzir um estudo exploratório. Para conduzir o estudo realizado no TRE-SE, foram levantadas as seguintes questões de pesquisa:

- a) Como é feita a manutenção dos equipamentos eletrônicos para aumentar sua vida útil no TRE-SE?
- b) Como os equipamentos eletrônicos inutilizados são armazenados no TRE-SE?
- c) Como é realizado o descarte e qual a destinação dos equipamentos eletrônicos inutilizados pelo TRE-SE?

3.3 DELINEAMENTO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Gil (2008) afirma que o delineamento de pesquisa se refere ao planejamento da pesquisa em sua dimensão mais ampla, envolvendo a previsão de análise e interpretação dos dados. O delineamento se ocupa do contraste entre a teoria e os fatos e sua forma é de um plano geral que determine as operações necessárias para fazê-lo.

Para responder às questões de pesquisa, foi escolhido o procedimento de estudo de caso. O estudo de caso caracteriza-se pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento detalhado, o que não seria possível com outros tipos de delineamento.

Yin (2001) define o estudo de caso como uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claros.

O estudo de caso pode servir, dentre outros, ao propósito de descrever a situação do contexto em que se faz determinada investigação. Tal estudo ainda pode ser utilizado em pesquisas exploratórias, descritivas e explicativas (GIL, 2008).

3.4 UNIDADE DE ANÁLISE E CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DO CASO

A unidade de análise ou unidade-caso em seu conceito clássico se refere a um indivíduo em um contexto definido. No entanto, essa definição se ampliou e pode ser entendida como uma família, um pequeno grupo, uma organização, uma nação ou toda uma cultura. Os critérios para seleção dos casos variam de acordo com os objetivos da pesquisa (GIL, 2002).

Para o presente estudo foram escolhidos como unidades de análise o setor de Depósito de Urnas e o de Tecnologia da Informação (STI) do Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe, para compreender como o órgão lida com seus equipamentos eletrônicos e como se procede o descarte desses itens.

À luz da PNRS, a escolha do caso se deu com o objetivo de agregar conhecimento à discussão sobre lixo eletrônico com uma pesquisa para entender como órgãos públicos tratam, armazenam e descartam seus equipamentos e lixo eletrônico.

Por ser um órgão de grande porte, no âmbito federal, responsável por cartórios eleitorais em todo o estado de Sergipe, que manuseiam muitos equipamentos eletrônicos, além das diversas urnas, e por possuir acesso aos servidores responsáveis por esses equipamentos e dispostos a contribuir com o estudo, foi decidido realizar o estudo no tribunal.

O Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe foi instalado em 30 de julho de 1932 e teve como Presidente o Des. João Dantas de Brito. Porém, em 1937, as eleições, partidos e a Justiça Eleitoral foram abolidos com o golpe de Estado de Getúlio Vargas que instituiu o Estado Novo.

Em maio de 1945 a Justiça Eleitoral foi reinstalada por meio do Decreto-Lei nº 7.586 e, em junho do mesmo ano, foi reinstalado o TRE tendo como Presidente o Des. João Bosco de Andrade Lima. Na época o órgão contava com doze funcionários de outros órgãos e tinha como endereço a Rua Rio Branco, 22, no centro de Aracaju.

Ainda em 1945, o estado de Sergipe foi dividido em 17 zonas eleitorais para alistamento eleitoral visando à realização das eleições em dezembro para Presidente da República, Senador e Deputado Federal.

Desde 1996 o TRE está localizado no Centro Administrativo Augusto Franco (CENAF), o que foi possível por meio da Lei nº 3.799 que doou um terreno para a construção desse novo prédio.

O Tribunal Pleno da Justiça Eleitoral de Sergipe tem em sua composição sete membros: dois Desembargadores, dois Juízes de Direito, um Juiz Federal e dois Juízes dentre seis Advogados indicados pelo Tribunal de Justiça, nomeados pelo Presidente da República.

3.5 FONTES DE EVIDÊNCIA

Segundo Yin (2001), a coleta de dados em estudos de caso pode se basear em diversas fontes de evidência, sendo as principais: documentação, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. Para o presente estudo de caso foi escolhida como fonte de evidência a entrevista semiestruturada, a qual foi gravada e transcrita e segue exposta no Apêndice A.

A entrevista, segundo Yin (2001), é uma das principais fontes de informações para um estudo de caso e pode assumir diversas formas. A maneira mais comum para o estudo caso é a que acontece de forma mais espontânea, o que permite que se indague respondentes chave sobre os fatos, quanto que se peça a opinião deles sobre determinados eventos, tornando-os informantes-chave. Conforme o autor, os informantes-chave são fundamentais para o sucesso de um estudo de caso.

Para este trabalho, as entrevistas foram realizadas nos dias 27 e 28 de fevereiro de 2019, com o coordenador do depósito de urnas que foi identificado como Entrevistado 1 e um analista de sistemas do setor de tecnologia da informação, identificado como Entrevistado 2. Esses servidores foram escolhidos por lidarem com equipamentos eletrônicos diariamente e por terem conhecimento para falar sobre o processo de recebimento e descarte do lixo eletrônico gerado no tribunal. Cada entrevista durou, em média, 20 (vinte) minutos.

3.6 DEFINIÇÕES CONSTRUTIVAS

Segundo Gil (2008), as definições construtivas são a operacionalização das variáveis, que é definida como o processo que uma variável sofre a fim de se encontrar os correlatos empíricos que possibilitam sua mensuração. Essas definições possibilitam demonstrar o direcionamento do estudo.

1. Manutenção para ampliação da vida útil dos equipamentos eletrônicos: Com uma manutenção dos equipamentos se evita que se deteriorem prematuramente e faz com que sejam funcionais por mais tempo, o que reduz o descarte de equipamentos eletrônicos por mau uso e constitui uma tentativa de contornar a obsolescência programada.

2. Armazenamento dos equipamentos eletrônicos inutilizados: Um armazenamento inadequado em ambiente inapropriado pode oferecer meios para o surgimento de vetores de doenças, sendo requerido limpeza periódica desses depósitos.

3. Descarte e destinação dos equipamentos eletrônicos: Trata-se da forma como o lixo eletrônico é descartado e encaminhado para reciclagem ou desmanche. É fundamental o cuidado nesta etapa para que haja uma separação adequada dos componentes úteis de forma a não deixar materiais tóxicos se espalharem pelo meio ambiente.

3.7 CATEGORIAS ANALÍTICAS E ELEMENTOS DE ANÁLISE

A seguir, no Quadro 3, são apresentadas as categorias analíticas e elementos de análise que, alinhados aos objetivos específicos, constituíram a base para o estudo.

Quadro 3 – Objetivos específicos, categorias de análise e elementos de análise

(Continua)

Objetivos específicos	Categorias de análise	Elementos de análise	Questões
Relatar as atividades de manutenção dos equipamentos eletrônicos para aumentar sua vida útil no TRE-SE	Manutenção dos equipamentos eletrônicos	- Frequência de manutenção preventiva; - Frequência de realização de reparos; - Frequência de substituição dos equipamentos.	01 a 09

Quadro 3 – Objetivos específicos, categorias de análise e elementos de análise

(Conclusão)

Objetivos específicos	Categorias de análise	Elementos de análise	Questões
Descrever os modos de armazenamento de equipamentos eletrônicos no TRE-SE	Armazenamento de equipamentos eletrônicos inutilizados	- Local de armazenamento dos equipamentos inutilizados; - Forma de manuseio e separação dos equipamentos.	10 a 12
Explicar o processo de descarte e destinação equipamentos eletrônicos inutilizados pelo TRE-SE	Descarte de equipamentos eletrônicos	- Estado de conservação dos equipamentos ao ser realizado o descarte; - Quem recolhe os equipamentos.	13 a 17

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

3.8 PROTOCOLO DE ESTUDO

O protocolo de estudo, segundo Yin (2001), é uma das principais táticas para aumentar a confiabilidade do estudo de caso e serve para orientar o pesquisador na condução de seu trabalho. No Quadro 4 são apresentados os elementos componentes do protocolo que serão seguidos para a realização da pesquisa.

Quadro 4 – Protocolo de Estudos

Questão de pesquisa	Como o Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe organiza seus processos internos para o descarte do lixo eletrônico?
Unidade de análise	Setor de Depósito de Urnas e Tecnologia da Informação.
Organização	Tribunal Regional Eleitoral de Sergipe.
Limite de tempo	No ano de 2018.
Questões do estudo de caso	Como é feita a manutenção dos equipamentos eletrônicos para aumentar sua vida útil? Como os equipamentos eletrônicos inutilizados são armazenados? Como é realizado o descarte e qual a destinação dos equipamentos eletrônicos inutilizados?
Procedimento de campo do protocolo (PREPARAÇÃO)	Elaboração do roteiro da entrevista; Contato com os servidores responsáveis – unidades de análise.
Procedimento de campo do protocolo (AÇÃO)	Agendamento das entrevistas; Realização das entrevistas; Transcrição das entrevistas.
Relatório do estudo de caso	Análise das entrevistas; Confronto das informações coletadas com os objetivos da pesquisa.

Fonte: Elaborado a partir de Yin (2001).

3.9 ANÁLISE DOS DADOS

Segundo Gil (2008), a análise dos dados tem por objetivo organizar e sumariar os dados de forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Ainda segundo o autor, a interpretação dos dados tem a função de encontrar sentido mais amplo das respostas, ligando-as a outros conhecimentos obtidos anteriormente.

Como o estudo de caso pode utilizar procedimentos de coleta de dados muito variados, a análise e interpretação pode envolver diferentes modelos de análise (GIL, 2002).

No caso em estudo, foi escolhida a análise qualitativa básica de Merriam (2009), que consiste em um processo de dar sentido aos dados coletados por meio da consolidação, redução e interpretação do que foi dito nas entrevistas com o objetivo de se chegar às respostas das questões de pesquisa.

Ao utilizar esse processo de análise, se reduz esses documentos coletados a categorias de dados que, comparadas entre si, facilitam a sua interpretação para que se atinja os objetivos da pesquisa (MERRIAM, 2009).

Neste trabalho a consolidação ocorreu a partir da transcrição das respostas de cada entrevistado. A partir disso, a redução se deu com a separação de pontos chaves de cada resposta e seu enquadramento para responder as questões de pesquisa. Ao fazer isso, foi possível interpretar os dados fazendo as respectivas conexões com tópicos abordados no referencial teórico deste trabalho. Esses passos são melhor ilustrados no Quadro 5.

Quadro 5 - Etapas da análise dos dados

Etapas	Descrição
Consolidação	Transcrição das duas entrevistas.
Redução	Separação de pontos chave das respostas e enquadramento nas respectivas questões de pesquisa.
Interpretação	Conexão das respostas com o que foi visto no referencial teórico.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

3.10 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

As limitações do presente estudo, por ter como métodos de coleta de dados a entrevista, se encontram no fato de que o entrevistado pode dar respostas de modo que passe uma visão que não coincide com a realidade.

Além dessas dificuldades, Yin (2001) traz limitações que são inerentes ao estudo de caso:

- a) A falta de rigor do estudo, permitindo que se aceite evidências ou visões tendenciosas para levar a descobertas e conclusões equivocadas;
- b) Impossibilidade de generalização científica partindo-se da análise de apenas um caso;
- c) O tempo dispendido para realizar o estudo que, dependendo da quantidade de dados a serem coletados, pode demorar muito e restar pouco tempo para análise e interpretação, levando a resultados inconsistentes.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Apesar de essencialmente se tratar de lixo eletrônico, como são equipamentos com diferentes finalidades e sob responsabilidade de setores diferentes, buscou-se verificar como cada setor lida com o lixo eletrônico que gera. Dessa forma, dividiu-se o capítulo de acordo com as categorias de análise apresentadas no Quadro 3, sendo cada tópico correspondente a uma categoria, analisada pela perspectiva dos setores Depósito de Urnas e STI.

4.1 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Para se atingir os objetivos deste capítulo e, conseqüentemente, deste trabalho, as duas entrevistas foram transcritas e analisadas a seguir, seguindo os passos ilustrados pelo Quadro 5, com a inserção dos trechos mais relevantes e sua conexão com a teoria apresentada no Capítulo 2 deste trabalho.

4.1.1 Manutenção dos equipamentos eletrônicos

Com relação à manutenção preventiva das urnas, foi respondido que ela é realizada diariamente e de maneira constante, com exceção do período de 60 dias após as eleições, no qual é necessário que as urnas fiquem paradas para o caso de algum partido ter questionamentos em relação ao processo e queira realizar uma auditoria.

A manutenção preventiva é feita diariamente, a não ser durante o período de mais ou menos 60 dias após a eleição. Porque após a eleição existe esse vácuo na manutenção preventiva porque as urnas têm que ficar paradas para caso algum partido queira se manifestar contra a eleição com argumentos plausíveis e busquem fazer uma auditoria (Entrevistado 1).

Essa manutenção é realizada por cinco funcionários contratados especificamente para isso.

Em relação à manutenção corretiva, ao se detectar um problema durante a preventiva, são separados lotes de 15 urnas defeituosas para que possam ser encaminhadas para a empresa responsável por essa manutenção. O entrevistado destacou que são empresas diferentes que realizam essas manutenções, pois é

mais benéfico economicamente para o serviço público que a empresa que descobre o problema e a que conserta sejam diferentes.

Quando descobrem algum problema no software ou no hardware ou no gabinete, eles nos comunicam e nós abrimos através do sistema para fazer a manutenção corretiva, que já é outra empresa. É importante para o setor público que a empresa que faz a preventiva e a que faz a corretiva sejam diferentes, pois seria muito cômodo caso fosse a mesma empresa que descobre o problema e conserta o problema (Entrevistado 1).

Todo o processo é supervisionado pelo TSE – Tribunal Superior Eleitoral, que mantém um acompanhamento das urnas por meio de um sistema que integra a empresa terceirizada e os tribunais regionais, de modo que ele consiga manter uma estatística de quais urnas deram defeito e quais tiveram os reparos realizados.

O controle deles é feito, pois a nossa comunicação com a empresa que faz a manutenção corretiva passa pelo TSE, por um sistema que a empresa tem acesso lá, a gente tem acesso aqui e gera um relatório para o TSE para que façam esse controle (Entrevistado 1).

Esse ponto abordado pelo entrevistado remete a um dos princípios trazidos pela PNRS, que é o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, onde todos devem estar preocupados com quais são as atitudes mais adequadas a tomar ao atingir o ponto em que os equipamentos eletrônicos não mais atendem às necessidades do tribunal.

A substituição das urnas acontecia após o fim de um período de 10 anos, porém, com a evolução dos hardwares e softwares, esses equipamentos passaram a suportar uma eleição por mais tempo, o que fez com que o tempo útil das urnas fosse aumentado para 12 anos.

Eram 10 anos, mas passou para 12 por causa da crise. Mas também porque antes as urnas ficavam defasadas e não aguentavam o sistema. Hoje o hardware evoluiu tanto que com 10 anos ele ainda suporta tranquilamente uma eleição, porque os processadores e demais componentes estão muito à frente do software, são muito potentes (Entrevistado 1).

Já no STI, em relação à manutenção preventiva, foi respondido que, para os servidores, ela é anual, pois, como funcionam 24h por dia, não é possível que haja tanta interrupção para realizar a manutenção. A respeito dos computadores, normalmente não é realizada manutenção preventiva enquanto o equipamento está na garantia. O que acontece é a manutenção corretiva feita pela própria empresa fornecedora dos equipamentos, o que acontece, em geral, uma vez por ano.

Em geral, é anual. São servidores que funcionam 24h por dia não dá para ficar parando, então é no máximo uma vez por ano. Estações, de maneira geral, uma vez por ano vai dar problema. O que dá mais problema são as

impressoras, onde diria que é mais comum acontecer manutenção corretiva, mas computadores é difícil (Entrevistado 2).

Sendo a média de vida útil desses equipamentos de informática de 5 anos, ao se aproximar esse prazo é aberta outra licitação para fazer a substituição. Tal licitação conta com critérios previstos na lei, dentre eles, o de sustentabilidade, respeitando a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

“Então, o processo é: a gente estima a vida útil dele de, digamos 5 anos, que é o período da contratação, de 3 a 5 anos, quando está chegando nesse prazo, há uma nova licitação para substituir esses equipamentos.” (Entrevistado 2).

Ao se fazer a substituição dos equipamentos, os que ficam ociosos ou danificados são dados baixa do patrimônio do tribunal e entram em processo de alienação para órgãos ou entidades sem fins lucrativos interessados em receber esses equipamentos por meio de doação, como previsto em lei.

Quando o equipamento atinge um grau de obsolescência que já não atende em desempenho, ou porque já está inutilizado, não tem mais condição de operação, ele é dado baixa do patrimônio. Tem um processo regulado por lei, você abre um processo público de que esses equipamentos vão ser doados e aí só órgãos e/ou entidades sem fins lucrativos que podem se cadastrar para receber esses equipamentos [...] (Entrevistado 2).

Os equipamentos que se tornaram obsoletos continuam recebendo manutenção para serem doados em bom estado. Aqueles que são considerados irre recuperáveis são descartados do jeito que estiverem.

Aqueles que estão obsoletos, mas que têm condição de uso, a gente, quando vai encaminhá-los para o processo, eles são todos feito manutenção para que possam ser utilizados, então em geral a gente encaminha eles em bom estado. Para nós não atende, mas se está funcional, ele vai em bom estado. Exceto os que não estão em condição de uso, danificados, vão do jeito que tiver (Entrevistado 2).

Realizar essas manutenções preventiva e corretiva é importante, pois obedece, além do princípio da responsabilidade compartilhada, aos princípios da prevenção e precaução, para tentar aumentar a vida útil dos equipamentos, que já é reduzida devido à obsolescência programada, como afirma Celinski et al. (2011).

4.1.2 Armazenamento de equipamentos eletrônicos inutilizados

Em relação ao armazenamento e manuseio das urnas que atingem seu tempo de vida útil, o entrevistado respondeu que elas continuam recebendo

manutenção normalmente junto com as mais novas para que estejam operacionais em caso de emergência.

“Mesmo as urnas mais velhas continuam recebendo manutenção, pois, caso haja emergência, elas serão utilizadas. Então há a manutenção em todas as urnas, independentemente do tempo de vida” (Entrevistado 1).

Dessa forma, não existe uma separação física de armazenamento das urnas antigas e novas, ficando todas bem acondicionadas nas prateleiras do depósito.

“Ficam no mesmo lugar que os utilizáveis, em prateleiras, bem acondicionados e aí são levadas e substituídas por outras” (Entrevistado 1).

No STI, os equipamentos ficam armazenados em um depósito específico da administração do tribunal por um período de 6 meses a 1 ano, quando é aberto o processo de alienação, no qual os interessados se cadastram para receber esses itens, não só de informática, como também móveis e outros itens que não atendam mais a demanda do tribunal.

“Temos um almoxarifado, um depósito, que guarda todos os equipamentos ou que já estão obsoletos ou que estão danificados e sem condição de uso. Existe um depósito específico para isso” (Entrevistado 2).

Esse acondicionamento dos dispositivos eletrônicos, em depósitos próprios, feito pelo TRE-SE demonstra que o tribunal presta atenção à questão da armazenagem, apontada por Ribeiro e Lozano (2015) como importante para evitar a contaminação do ambiente. Dessa forma também se evita a proliferação de vetores de doenças diversas.

Além disso, as autoras ressaltam que os resíduos devem ser armazenados utilizando técnicas de modo a otimizar a utilização do espaço, entre elas a verticalização, que permite ocupar o espaço nas três dimensões de modo que ele seja melhor aproveitado, técnica essa que, como afirma o Entrevistado 1, é utilizada para acomodar todas as urnas, em uso ou em processo de descarte, por meio do uso de prateleiras.

4.1.3 Descarte de equipamentos eletrônicos

Sobre o estado de conservação das urnas mais velhas, elas são preservadas em bom estado para que fiquem operacionais até que o TSE determine o recolhimento e descarte delas.

“[...] quando o TSE diz: ‘está esgotando a vida útil desse equipamento’, eles já providenciam o descarte” (Entrevistado 1).

O recolhimento para descarte é realizado por empresas contratadas para esse fim, que fazem a separação e seleção dos componentes para que seja dado o direcionamento correto.

“As empresas contratadas para este fim separam os componentes e os selecionam para: descarte correto, reuso ou reciclagem” (Entrevistado 1).

O Tribunal Superior Eleitoral garante, por meio do contrato, que a empresa realize o descarte ambiental correto dessas urnas que não serão mais utilizadas, sendo órgão pioneiro nessa preocupação com procedimentos sustentáveis em relação ao lixo eletrônico, tendo um cuidado que vem desde antes da lei da PNRS.

[...] até o TSE foi pioneiro, essa parte de descartar corretamente o material eletrônico, ele sempre foi muito bem visto, mesmo antes da lei. [...] o TSE cuida por meio do contrato que ela faça esse descarte corretamente. Até onde eu sei, nunca houve problema, nenhuma comissão do meio ambiente ou coisa do tipo disse que ela está fazendo alguma coisa errada. Nem o TSE nunca aplicou multas, pois o contrato prevê isso caso faça o descarte incorreto (Entrevistado 1).

Para garantir que as urnas e todos os seus componentes sejam descartados de maneira correta, o TSE centraliza todo o processo na empresa escolhida para atuar em todos os tribunais regionais eleitorais. Esse cuidado vai ao encontro do que afirma Silva (2011), ao falar sobre os riscos de descartar esses equipamentos, que contém muitos materiais nocivos, em qualquer lugar. Dentre esses riscos estão o risco para a saúde e a degradação do solo.

“Baterias nunca pudemos descartar aqui, porque a gente poderia descartar, pois ocupam muito espaço, mas o TSE sempre teve essa preocupação [...]” (Entrevistado 1).

O entrevistado ainda afirma que as empresas contratadas para realizar o descarte correto do material devem apresentar, por meio de processo licitatório, certidões e experiência na área, para evitar a contaminação do meio ambiente.

O TSE contrata empresas que fazem o descarte correto de material eletrônico através de processo licitatório no qual tais empresas precisam confirmar, através de certidões e experiência na área, evitando assim, contaminação do meio ambiente (Entrevistado 1).

Os equipamentos de informática que estão obsoletos, mas ainda funcionais são encaminhados para o processo de alienação para que sejam doados a outros órgãos ou entidades sem fins lucrativos que tenham interesse em recebê-los.

Os que estão em condição de operação, os órgãos vão reutilizá-los, isso aí faz parte do edital de alienação. No processo do ano passado, o exército recebeu vários equipamentos, a PM recebeu vários equipamentos, computadores etc. Esses que estão operacionais, eles vão receber para utilização própria (Entrevistado 2).

Aqueles inutilizados podem ser doados a entidades que desejem utilizá-los de alguma forma. Os equipamentos que sobram são encaminhados ou para um espaço público que a Empresa Municipal de Obras e Urbanização (EMURB) direciona ou vão para uma entidade de reciclagem, no caso do TRE-SE, a CARE.

Os que estão quebrados, em geral, vão para empresas que processam o descarte de material eletrônico, como a CARE, para outras instituições que possam fazer algum uso desse material ou para um espaço público que a EMURB direcione (Entrevistado 2).

Todo esse processo de doar ou enviar esses equipamentos que não servem mais para o tribunal a entidades de reciclagem está dentro de dois dos 3 “R”s da logística reversa que são o reuso, para prolongar o ciclo de vida desses equipamentos, e a reciclagem para que, sempre que possível, esses materiais sejam reaproveitados e, dessa forma, seja reduzido o volume de rejeitos que demandem um descarte adequado.

Dessa forma, percebe-se que existe a preocupação do TSE para que o lixo gerado nos tribunais regionais eleitorais do país não seja descartado de forma a agredir o meio ambiente com os componentes nocivos que podem trazer os graves problemas à saúde discriminados por Baio (2008).

A partir das análises das entrevistas, também foram observadas lacunas a serem preenchidas para melhorar a eficiência do tribunal nesse processo de descarte de lixo eletrônico. No capítulo a seguir são apresentadas algumas sugestões de como preenchê-las.

5 PROPOSTA PARA O TRE-SE

Apesar de se preocupar com a problemática do lixo eletrônico e possuir processos bem definidos para lidar com os rejeitos que gera, algumas medidas poderiam ser implementadas para, além de dar uma destinação adequada para esses, gerar economia na aquisição de equipamentos de informática novos para o tribunal.

5.1 METODOLOGIA 5W2H

Para uma melhor compreensão dessas medidas a serem propostas foi escolhida a metodologia chamada 5W2H, usada para elaboração de planos de ação. Essa metodologia consiste em uma maneira de estruturar o pensamento de forma organizada antes de implementar uma solução (BEHR; MORO; ESTABEL, 2008). Ainda segundo os autores, essa ferramenta ajuda a separar as tarefas dentro de um processo e ver como estão se desenvolvendo.

Durante a execução, é possível saber quem está fazendo o que, e o porquê de executar aquela ação (FRANKLIN, 2006). O Quadro 6 ilustra de forma mais clara como ela funciona.

Quadro 6 – Explicando o 5W2H

Metodologia 5W2H			
5W	<i>What?</i>	O quê?	O que deve ser feito?
	<i>Who?</i>	Quem?	Quem executará a atividade?
	<i>Where?</i>	Onde?	Onde será executada?
	<i>When?</i>	Quando?	Quando a atividade será executada?
	<i>Why?</i>	Por quê?	Por que executar essa atividade?
2H	<i>How?</i>	Como?	Como a atividade será executada?
	<i>How Much?</i>	Quanto custa?	Quanto custará para executar essa atividade?

Fonte: Adaptado de Meira (2003).

Dentro dessas perguntas existem outros questionamentos que podem ser feitos, conforme os exemplos:

- a) **O quê?** O que deve ser feito? Quais resultados esperados? Quais atividades dependem dela?

- b) **Quem?** Qual equipe responsável? Quem depende de que essa atividade seja executada? De quem essa atividade depende para ser executada?
- c) **Onde?** Onde a atividade será executada? Onde a equipe irá se reunir?
- d) **Quando?** Quando a atividade inicia? Quando ela termina? Quando serão as reuniões?
- e) **Por quê?** Por que essa atividade precisa ser executada? Ela pode ser suprimida? Por que não se pode embutir essa atividade em outras?
- f) **Como?** Como executar essa atividade? De que forma é possível acompanhá-la? Como essa atividade se relacionará com as outras?
- g) **Quanto custa?** Quanto custa executar essa atividade? Qual a relação custo/benefício? Quanto tempo demandará essa atividade?

Silva et al. (2013) afirma que ao final do preenchimento da planilha surge um plano de ação detalhado de fácil compreensão e visualização. Dessa forma, é exposta no tópico a seguir a proposta para o TRE-SE demonstrada segundo a fórmula do 5W2H.

5.2 APLICANDO O 5W2H AO TRE-SE

Utilizando a metodologia para que o TRE-SE possa melhorar seus processos, pode-se ter a seguinte forma:

O quê: pode-se fechar parcerias com os fornecedores de equipamentos de informática e urnas eletrônicas de modo que os ociosos ou inutilizados sejam devolvidos à empresa como logística reversa em troca de abatimento no valor de equipamentos mais novos, de forma que a própria empresa fornecedora fique responsável pelo descarte desses rejeitos e não seja necessária uma empresa específica somente para essa finalidade.

Quem: os responsáveis pelo Depósito de Urnas e setor Tecnologia da Informação poderiam articular junto ao setor responsável pelas licitações e Comissão de Meio Ambiente do TRE-SE para que isso fosse incluído no edital de licitação e no contrato ao final do processo licitatório. No caso particular das urnas, como a gestão delas é centralizada pelo TSE, seria necessário também articular

com o mesmo para que essa parceria fosse acordada com os fornecedores desses equipamentos.

Onde: no setor de Depósito de Urnas e de Tecnologia da informação.

Quando: ao final do ciclo de vida útil dos equipamentos ou quando se tornarem ociosos.

Por que: para proporcionar uma economia para o TRE-SE e TSE ao não só reduzir o número de empresas contratadas, como também com desconto em equipamentos mais novos ao devolver antigos ociosos ou inutilizados.

Como: incluindo em edital para contratação de nova empresa ou renovação de contrato um item para que a empresa fornecedora fique responsável por recolher os equipamentos usados e dar-lhes a destinação correta.

Quando custará: será necessário fazer o levantamento de preços por meio de pregão ou concorrência de forma a selecionar a oferta mais vantajosa.

De forma mais visual, a metodologia 5W2H poderia ser aplicada da forma ilustrada pelo Quadro 7.

Quadro 7 – 5W2H aplicado ao TRE-SE

5W	<i>What?</i>	O quê?	Fechar parceria de logística reversa com fornecedores.
	<i>Who?</i>	Quem?	Responsáveis pelo Depósito de Urnas, Tecnologia de Informação, Comissão de Meio ambiente e TSE.
	<i>Where?</i>	Onde?	Setores de Depósito de Urnas e Tecnologia da Informação.
	<i>When?</i>	Quando?	Ao final do ciclo de vida útil dos equipamentos.
	<i>Why?</i>	Por quê?	Para proporcionar economia ao TRE-SE.
2H	<i>How?</i>	Como?	Incluir item em edital ou em contrato de renovação.
	<i>How Much?</i>	Quanto custa?	A ser orçado por meio de pregão ou concorrência

Fonte: Elaborado a partir de Meira (2003).

6 CONCLUSÕES

Essa pesquisa, partindo de um cenário onde existe uma preocupação crescente com o aumento no descarte de lixo eletrônico, que polui cada vez mais o meio ambiente liberando componentes tóxicos à saúde dos seres vivos em geral, buscou verificar como o TRE-SE, como órgão federal, exerce a consciência ambiental e organiza seus processos internos para o descarte do lixo eletrônico que gera. Para isso, foram estabelecidas e respondidas as questões de pesquisa a seguir.

6.1 RESPONDENDO ÀS QUESTÕES DE PESQUISA

a) Como é feita a manutenção dos equipamentos eletrônicos para aumentar sua vida útil no TRE-SE?

Em relação às urnas eletrônicas, há a manutenção preventiva e corretiva. Sendo a preventiva feita constantemente por uma empresa terceirizada, exceto no período de 60 dias após a eleição, por meio de um aplicativo que avalia todos os componentes eletrônicos das urnas e a corretiva feita por outra empresa a cada lote de 15 urnas que dão defeito.

Em relação aos equipamentos de informática, é feita manutenção preventiva apenas nos servidores uma vez por ano e nos computadores, enquanto estão na garantia, apenas é feita a manutenção corretiva, que acontece geralmente, também, uma vez por ano.

b) Como os equipamentos eletrônicos inutilizados são armazenados no TRE-SE?

As urnas não chegam a ficar totalmente inutilizadas, elas continuam recebendo manutenção preventiva mesmo ao atingir seu tempo de vida útil, atualmente de 12 anos, até que o TSE determine que sejam descartadas. Então são armazenadas junto com as urnas mais novas, acondicionadas nas prateleiras do depósito.

Os equipamentos de informática considerados ociosos ou inutilizados ficam em um depósito da administração específico para materiais que vão ser alienados para outros órgãos ou entidades. Sendo que os ociosos continuam recebendo manutenção para que sejam doados em bom estado e os inutilizados são descartados do jeito que estiverem.

c) Como é realizado o descarte e qual a destinação dos equipamentos eletrônicos inutilizados pelo TRE-SE?

As urnas que já atingiram sua vida útil e não serão mais utilizadas são recolhidas no TRE-SE pela empresa terceirizada sob responsabilidade do TSE que dará a destinação correta ao equipamento de modo a preservar o meio ambiente.

Já os equipamentos de informática são colocados em edital de alienação para órgãos ou entidades sem fins lucrativos que desejem receber esses equipamentos. Os que são considerados irrecuperáveis e não há entidades ou órgãos interessados em recebê-los vão para um espaço indicado pela EMURB ou são recolhidos pela entidade de reciclagem que, no caso do TRE, é a CARE.

6.2 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Como sugestões para pesquisas futuras, recomenda-se que esse tema seja estudado em outros órgãos da administração pública de Sergipe para que se delimite o panorama geral de como a questão do lixo eletrônico é tratada pelo serviço público.

Também se faz necessário que se aprofunde o estudo do tema no setor privado no estado, por meio da seleção de empresas a serem analisadas para que se trace também o panorama de como estão tratando a questão ambiental do lixo eletrônico.

Esse é um tema muito urgente atualmente, então é necessário que seja tratado com bastante seriedade, de forma que, quanto mais pesquisas realizadas sobre esse assunto, mais pessoas sejam alertadas e orientadas em relação ao correto manuseio do seu lixo eletrônico e também na diminuição da troca

desnecessária e no consumo desses equipamentos que só geram mais lixo para o meio ambiente.

6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou chamar a atenção para a questão do lixo eletrônico, que é um problema que cresce em uma velocidade muito alta, de forma que não existem cooperativas de reciclagem e catadores o suficiente para processar toda essa quantidade de equipamentos que são descartados por causa do consumo desenfreado e obsolescência programada que faz com que eles sejam substituídos cada vez mais rápido, além de apresentar meios para lidar com esses rejeitos, seja por meio de doação para reuso ou encaminhamento para entidades especializadas em lidar com esse tipo de lixo, como a CARE.

Ao realizar o estudo no TRE-SE, observou-se que é um órgão preocupado com o descarte dos seus equipamentos eletrônicos, com comissões de meio ambiente para gerenciar esse processo e pensar em formas cada vez melhores para lidar com esse tipo de lixo, e também sob supervisão do TSE para garantir que os tribunais regionais eleitorais do país respeitem e não agredam o meio ambiente, sendo que o gerenciamento das urnas é centralizado no tribunal superior.

É necessário que isso seja fomentado cada vez mais nas empresas privadas para que tomem como exemplo esses órgãos públicos e busquem implementar em seus processos a logística reversa para reciclagem e destinação ambientalmente adequada para seus equipamentos que não atendem mais a demanda interna e precisam ser substituídos.

Também precisa existir maior conscientização por parte da comunidade para que as pessoas saibam aonde ir para descartar seus equipamentos que não servem mais e eles não sejam jogados junto com o lixo comum de suas casas e acabem nos lixões.

Em relação às dificuldades para realizar o estudo, a maior foi conseguir localizar os servidores que pudessem colaborar na fase de entrevistas, pois, como foi ano de eleição, não foi possível realizar as entrevistas ainda em 2018, já que todos estavam focados nos preparativos para o pleito e, no início de 2019, muitos servidores das respectivas áreas entrevistadas se encontravam em período de

férias. Porém, o resultado final foi bastante satisfatório para responder às questões de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. D. T. **Reciclagem de materiais plásticos**: Um estudo de caso da empresa Central de Plásticos de Sergipe em Nossa Senhora do Socorro/SE. Monografia (Graduação) Administração – Universidade Federal de Sergipe, 2017.
- BAIO, C. **Fabricar PC demanda 1,8 t de componentes**: saiba descartar lixo eletrônico. Disponível em: <<http://bit.ly/2XDvXGn>> Acesso em: 20 Ago. 2018.
- BALDÉ, C. P. et al. **The global e-waste monitor 2017**: Quantities, flows and resources. United Nations University, International Telecommunication Union, and International Solid Waste Association, 2017.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARBOSA, P. R.; SOUSA, V. R.; ALMEIDA, M. O. Gestão de Resíduos Sólidos nas Capitais Brasileiras. **VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, 2015.
- BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- BEHR, A; MORO, E. L. da S.; ESTABEL, L. B. **Gestão da biblioteca escolar**: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca. Ci. Inf., Brasília, v. 37, n. 2, p. 32-42. 2008.
- BRASIL. LEI Nº 8.078, DE 11 DE SETEMBRO DE 1990. **Proteção e Defesa do Consumidor**. Disponível em: <<http://bit.ly/33vts6J>> Acesso em: 5 Set. 2018.
- BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://bit.ly/2NIIQVW>> Acesso em: 4 Set. 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA E CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. **Relatório de Avaliação por Área de Gestão nº 9 Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, Out. 2017.
- CARAM, B.; BELTRÃO, V. **Brasil vende lixo eletrônico ao exterior**. Disponível em: <<http://bit.ly/2XDtTyp>> Acesso em: 03 Set. 2018.
- CELINSKI, T. M. et al. Perspectivas para reuso e reciclagem do lixo eletrônico. In: **II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. p. 06-09. 2011.
- DANNORITZER, C. **The light bulb conspiracy**, 2010. (52m17s). Disponível em: <<http://bit.ly/2TycAKA>> Acesso em: 23 jul. 2018.
- DEMAJOROVIC, J.; MIGLIANO, J. E. B. Política nacional de resíduos sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil. **Gestão & Regionalidade**, v. 29, n. 87, 2013.

DIAS, M. A. **Introdução à logística: fundamentos, práticas e integração**. São Paulo: Atlas, 2017.

DOMINGUES, A. **Logística reversa de pós-venda e pós consumo**. Disponível em: <<http://bit.ly/2SMDB8Y>>. Acesso em: 19 Set. 2018.

FERNANDES, M. S. **Gestão do lixo eletrônico nas empresas lojas de informática nos municípios de Espigão d'Oeste e Pimenta Bueno/RO**. Monografia (Graduação) Administração - Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Cascoal. 2016.

FORUM, W. E. **A New Circular Vision for Electronics: Time for a Global Reboot**. Disponível em: <<http://bit.ly/2z9kfDA>> Acesso em: 18 Ago. 2019.

FRANKLIN, Y.; NUSS, L. F. **Ferramenta de Gerenciamento**. Resende: AEDB, Faculdade de Engenharia de Resende, 2006.

GERBASE, A. E.; OLIVEIRA, C. R. de. **Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para química**. Disponível em: <<http://bit.ly/2SFzLhz>> Acesso em: 03 Set. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HSU, L. M.; FROM, D. A. O Correto Destino Do Lixo Eletrônico No Brasil. **Vitrine de Produção Acadêmica Produção De Alunos Da Faculdade Dom Bosco**, v. 4, n. 2, 2017.

LACERDA, L. Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. **Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ**, v. 6, 2002.

LATOUCHE, S. **O pequeno tratado do decrescimento sereno**. reimp. Lisboa: Edições 70, 2012.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LEONARD, A. **A história das coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos**. Zahar, 2011.

MAGALINI, F.; KUEHR, R.; BALDÉ, C. P. eWaste in Latin America. **Statistical analysis and policy recommendations**, 2015.

MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade**. 2. Ed. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2003.

MERRIAM, S. B. **Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation**. 3. ed. São Francisco: Jossey-Bass, 2009.

MILARÉ, E. **Direito do Ambiente**: A gestão ambiental em foco. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MUELLER, C. F. Logística Reversa, Meio Ambiente e Produtividade. **Grupo de Estudos Logísticos, Universidade Federal de Santa Catarina**, 2005.

NOVAES, A. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

REVEILLEAU, A. C. A. Política Nacional de Resíduos Sólidos: aspectos da responsabilidade dos geradores na cadeia do ciclo de vida do produto. **Revista Internacional de Direito e Cidadania**, n. 10, p. 163-174, 2011.

RIBEIRO, E.; LOZANO, M. Análise da armazenagem de resíduos eletrônicos da Faculdade de Tecnologia da Zona Leste. In: **XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 2015.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social**: Métodos e Técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

SABBAGH, R. B. Gestão ambiental. **Cadernos de Educação Ambiental**, v. 16, 2011.

SANTOS, H. R. dos; DOMINQUINI, E. D. **A insustentabilidade da obsolescência programada**: uma violação ao meio ambiente e aos direitos do consumidor. Disponível em: <<http://bit.ly/2TycGBW>> Acesso em: 6 Ago. 2018.

SILVA, A. O. et al. Gestão da qualidade: Aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa. In: 3ª Semana Internacional das Engenharias da FAHOR. **Anais...** Horizontina, 2013.

SILVA, L. F da. **O lixo eletrônico na cidade de Munhoz**: um estudo de caso. Monografia (Pós-graduação) Gestão Pública - Universidade Estadual de Maringá, 2011.

SILVA, M. J. C. **Coleta seletiva de lixo domiciliar**: um estudo de caso em um condomínio residencial. Monografia (Graduação) Administração - Universidade Federal de Sergipe - UFS. São Cristóvão. 2010.

SOUZA, J. C. Logística Para Reciclagem E Logística Reversa Principais Similaridades E Principais Diferenças. In: **XV Congresso Panamericano de Ingenieria de Tránsito y Transporte, Cartagena das Indias. Actas del XV Congreso Panamericano de Ingenieria de Tránsito y Transporte**. p. 203-220, 2008.

TABOADA, C. Logística: o diferencial da empresa competitiva. **Revista FAE Business**, n.2, jun. 2008.

THATY, M. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**: dificuldades para implementação – Bloco 1. Disponível em: <<http://bit.ly/2EzVSAW>> Acesso em: 4 Set. 2018.

XAVIER, L. H. et al. Gestão de resíduos eletroeletrônicos: mapeamento da logística reversa de computadores e componentes no Brasil. In: **Anais...** João Pessoa, PB, Brasil, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: Planejamento e Métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A – ROTEIRO DAS ENTREVISTAS

1. No TRE há manutenção preventiva e corretiva de equipamentos eletrônicos?
2. Se sim, com que frequência é feita a manutenção preventiva?
3. Se sim, com que frequência é feita a manutenção corretiva desses equipamentos?
4. Como é feita a preventiva?
5. Como é feita a corretiva?
6. Qual tempo médio de vida desses equipamentos no TRE até que tenham que ser trocados?
7. Há substituição dos equipamentos a serem descartados?
8. Se sim, como é feita a substituição dos equipamentos descartados por cada setor no TRE?
9. Há critérios de seleção para fornecedores de equipamentos eletrônicos para o TRE? Quais são esses critérios para seleção de equipamentos para este tribunal?
10. Como é feito o manuseio para separação dos equipamentos eletrônicos inutilizados neste tribunal eleitoral?
11. Há um armazenamento de equipamentos inutilizados no TRE?
12. Se sim, onde esses equipamentos são armazenados? Como eles são armazenados?
13. Qual o estado de conservação dos equipamentos ao ser realizado o descarte neste tribunal?
14. Há um recolhimento desse equipamento inutilizado? Quem é responsável pelo recolhimento desses?
15. Quanto tempo geralmente o equipamento fica armazenado até o descarte?
16. Qual a destinação final dos equipamentos eletrônicos que são reutilizáveis?
17. Qual a destinação final dos equipamentos inutilizados?